

电气控制及电梯技术 实验指导书

张文革 李斌 编

长安大学电控学院

自动化与交通控制工程实验教学中心

2009年6月

目 录

目 录	2
实验一、异步电动机的正反转控制	1
实验二、异步电动机的启动控制	4
实验三、可编程控制器系统认识	6
实验四、可编程控制器程序设计	11
实验五、电梯逻辑控制模拟实验一（集选电梯）	16
PLC系统概述	25
华光PLC与 OMRON PLC基本指令对照表	33

实验一、异步电动机的正反转控制

一、实验目的：

- 1、了解交流接触器、按钮和热继电器的结构原理和使用方法。
- 2、了解控制电器对电机运行的控制作用。
- 3、学习正反转控制电路的接线和操作方法。

二、实验原理：

在对一般容量不大的异步电动机频繁操作和远距离控制中，常用继电器触点控制。继电器触点控制若由热继电器、接触器和按钮等组成，则可完成电动机的起、停和正反转，同时对电动机起欠压和过载保护作用。继电器触点控制电机的电路分为两部分：控制电动机的电路称为主电路；而控制接触器线圈的电路称为控制电路。

接触器是利用电磁力来动作的电磁开关。它由一个铁心线圈吸引衔铁带动三个主触头和若干辅助触头。主触头在主电路中，对电动机起接通或断开的作用。线圈和辅助触头在控制电路中，辅助触头可接成“自锁”或“联锁”，“自锁”起自保持电路连续工作，“联锁”可起联锁保护作用。此外，辅助触头亦可起接通或断开某一控制分支电路的作用。线圈还可以起欠压保护作用。

热继电器是利用感受的热量进行动作的一种电器，主要由发热元件、感受元件、常开触头和常闭触头组成。发热元件在主电路中，当电动机长时间过载发热，使感受元件动作，断开接在控制电路中的常闭触头，从而断开控制电路，使接触器的线圈断电，于是主电路断开，起到电动机过载保护作用。

在控制电路中，按钮是一种手动开关，手按按钮时，使常开触头闭合（起动按钮），常闭触头断开。

三、实验设备：

交流接触器、继电器、按钮板	一块
三相异步电动机	一台
连接软线	若干

四、实验内容：

1、实验前先熟悉异步电动机的铭牌数据和交流接触器、按钮和热继电器的结构原理，并用万用表电阻挡查清常开、常闭触头、线圈和发热元件的通路。

2、异步电动机的正反转控制电路

按图一接好主电路和控制电路，仔细检查电路，并经教师同意后，方可通电调试。

(1)闭合 QF，三相交流电源接入实验板。按下启动按钮 SR，则电机动作，观看电动机动作方向，再按 SF 观察 KM1 联锁触头的作用。

(2)按停止按钮 ST，电机停转，控制电路复位。

(3)按按钮 SF，电机反向运转，再按 SR 观察联锁触头 KM2 的作用。

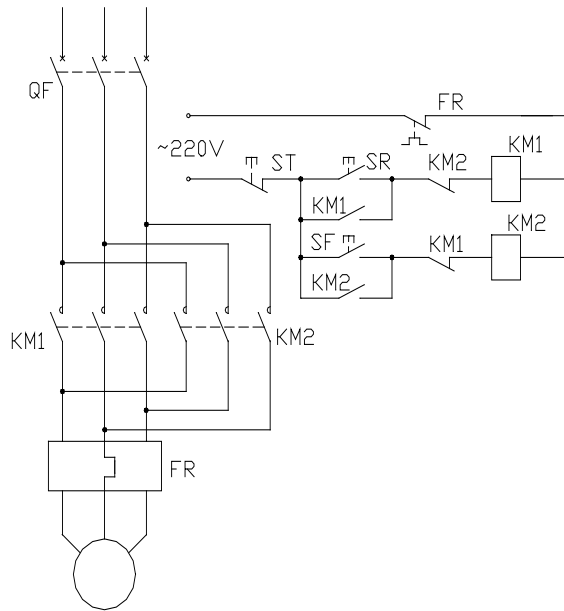


图 1-1 异步电动机的正反转控制电路

3、点动控制的正反转控制电路

按 QF 断开三相交流电源，将图 1-1 控制回路的 KM1 和 KM2 自锁触头（常开）的连接导线取下，再合上三相交流电源开关 QF，再按 SR 或 ST 即可实现电动机正反转点动控制。

4、双重联锁的正反转控制电路

断开三相交流电源 QF，将图 1 控制回路的 KM1 和 KM2 自锁触头（常开）的连接导线接好，再按图 1-2 把 SR、ST 按钮的常闭触头接入，经检查无误后，合上三相交流电源，完成以下各项实验。

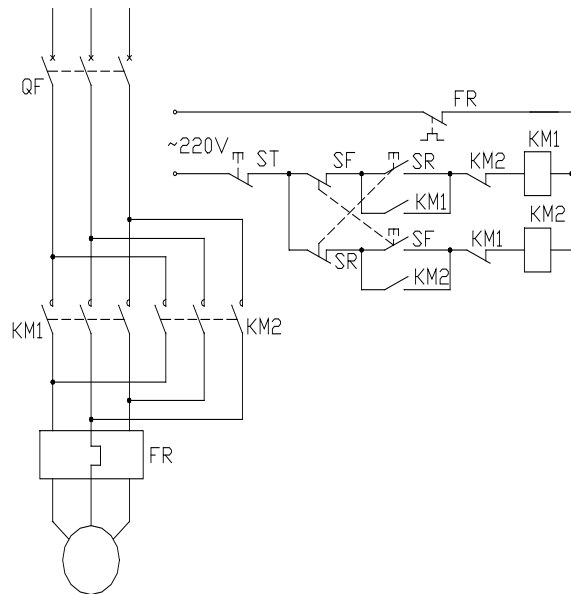


图 1-2 电气联锁加按钮联锁的正反转控制电路

(1) 闭合 QF，三相交流电源接入实验板。按下启动按钮 SR，则电机动作，观看电动机正

向运转。

(2)按按钮 SF，观察电机停正转→反接制动→反向起动的过程。

(3)按按钮 SR，观察电机停反转→反接制动→正向起动的过程。

(4)按停止按钮 ST，电机停转，控制电路复位。

五、注意事项：

根据实验电路可靠接线，通电后不得改动电路。如需线路变动，需断电后执行，以免发生断路事故。

六、实验报告：

- 1、分析比较异步电动机正反转控制电路原理。
- 2、比较图 1-1，图 1-2 两种正反转控制的异同处。
- 3、分析继电器控制的动作过程，说明点动、自锁、连锁的作用。
- 4、分析正反转控制电路的短路保护、欠压保护、过载保护的原理。

实验二、异步电动机的启动控制

一、实验目的：

- 1、了解时间控制电路。
- 2、了解空气延时触头的结构和使用方法。
- 3、增强阅读和连接实际控制电路的能力。

二、实验原理：

将异步电动机接入电网，使电动机从静止状态开始加速直到稳定运行，这个过程称为启动过程，异步电动机的启动电流为额定电流的 5~7 倍。过大的启动电流将引起电网电压的波动，影响接在同一电网上的其他电机与电气设备的正常运行。为此要根据电网容量和电机容量判定是否满足直接启动电流的要求，即启动电流的倍数

$$K_I = \frac{I_Q}{I_N} \leq \frac{1}{4} \left(3 + \frac{\text{电网总容量(KVA)}}{\text{启动电机容量(KVA)}} \right)$$

如不满足则须采用降压启动来限制异步电动机的启动电流。

对于定子每组绕组的头尾端都引出机外（共有 6 个出现端）且正常运行时为三角形接法的三相鼠笼式异步电动机，常用时间继电器和中间继电器组成的时间顺序控制电路，实现 Y- Δ 降压启动。

空气延时头是采用气室结构，来延缓触头闭合或断开时间的控制电器。延时时间可按要求事先整定好，空气延时头插接在接触器上，接触器通电后空气延时头动作延时。最大延时时间为 180 秒。

三、实验设备：

交流接触器、继电器、按钮板	一块
三相异步电动机	一台
连接软线	若干

四、实验内容：

按图一接好主电路和控制电路，仔细检查电路，并经教师同意后，方可通电调试。

(1) 闭合 QF，三相交流电源接入实验板。按下启动按钮 SR，则异步电动机定子绕组星形连接接入电网，电机降压启动。

(2) KM 动作后，经过一段时间延时后，空气延时触头动作，异步电动机定子绕组三角形连接，全电压启动到稳定运行。

(3) 按停止按钮 ST，电机停转，控制电路复位。

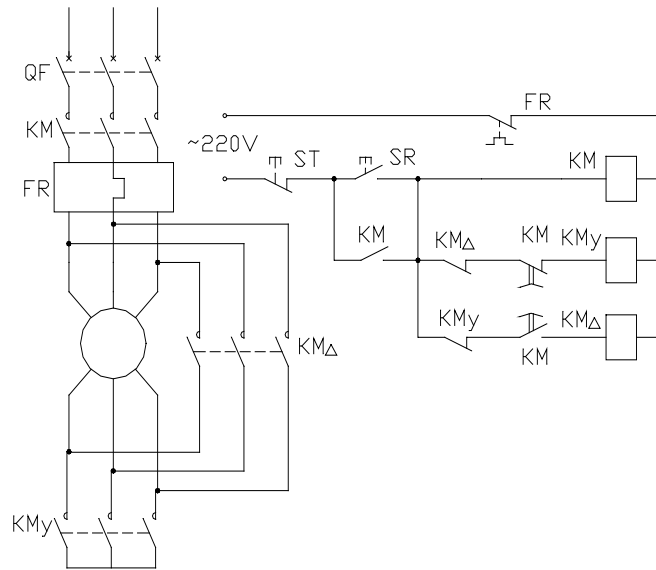


图 2-1 异步电动机 Y-Δ 起动接线图

五、注意事项：

根据实验电路可靠接线，通电后不得改动电路。如需线路变动，需断电后执行，以免发生断路事故。

六、实验报告：

- 1、简述实验中所用时间继电器的结构及工作原理。
- 2、说明异步电动机 Y-Δ 启动的时间控制线路的动作原理。

实验三、可编程控制器系统认识

一、实验目的：

- 1、熟悉可编程控制器的操作。
- 2、熟悉可编程控制器的基本命令。

二、实验设备：

S-10HP 一台
SH-64 一台

三、实验内容：

假设某一系统有三个电机 A、B、C，要求 1：第一台电机 A 启动 5 秒后，第二台电机 B 自动启动，电机 B 运转 5 秒后，电机 C 再启动，三台电机正常运行直至停止运行后，同时停机。2：令三台电机均可独立启动 / 停止，若进入自动工作状态时，则按要求 1 系统运转。

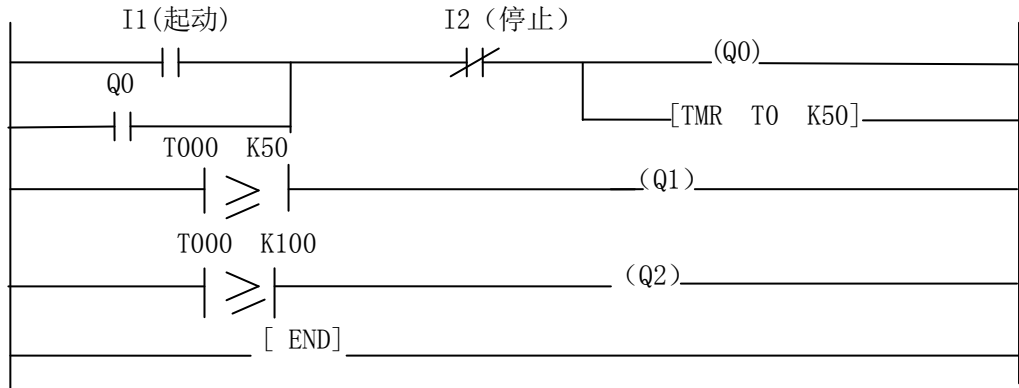


图 3—1

程序 1：如 T 形图 3—1 所示，可写出下列程序：

```
LD    I1
OR    Q0
ANDN  I2
OUT   Q0
TMR   T0 K50
LD    T0 K50
OUT   Q1
LD    T0 K100
OUT   Q2
END
```

说明：

(1)、用可编程控制器 Q0、Q1、Q2 三个输出点模拟三台电机 A、B、C，当 Q0、Q1、Q2 有输出时即表示三台电机运转。

(2)、用 I2 控制电机的停止工作状态。

(3)、用 I1 控制电机的启动工作状态。

(4)、用 0.1 秒的定时器 TMR 来完成电机的定时启动。

程序 2：如 T 形图 3—2 所示，列出要求 2 的程序。

```
LD    I0
MLS   K1
LD    I1
OR    M0
ANDN  I2
OUT   M0
TMR   T0   K50
LD    T0   K50
OUT   M1
LD    T0   K100
OUT   M2
MLR   K0
LDN   I0
MLS   K1
LD    I1
OR    M4
ANDN  I2
OUT   M4
LD    I3
OR    M5
ANDN  I4
OUT   M5
LD    I5
OR    M6
ANDN  I6
OUT   M6
MLR   K0
LD    M0
OR    M4
OUT   Q0
LD    M1
OR    M5
OUT   Q1
LD    M2
```

```

OR   M6
OUT  Q2
END

```

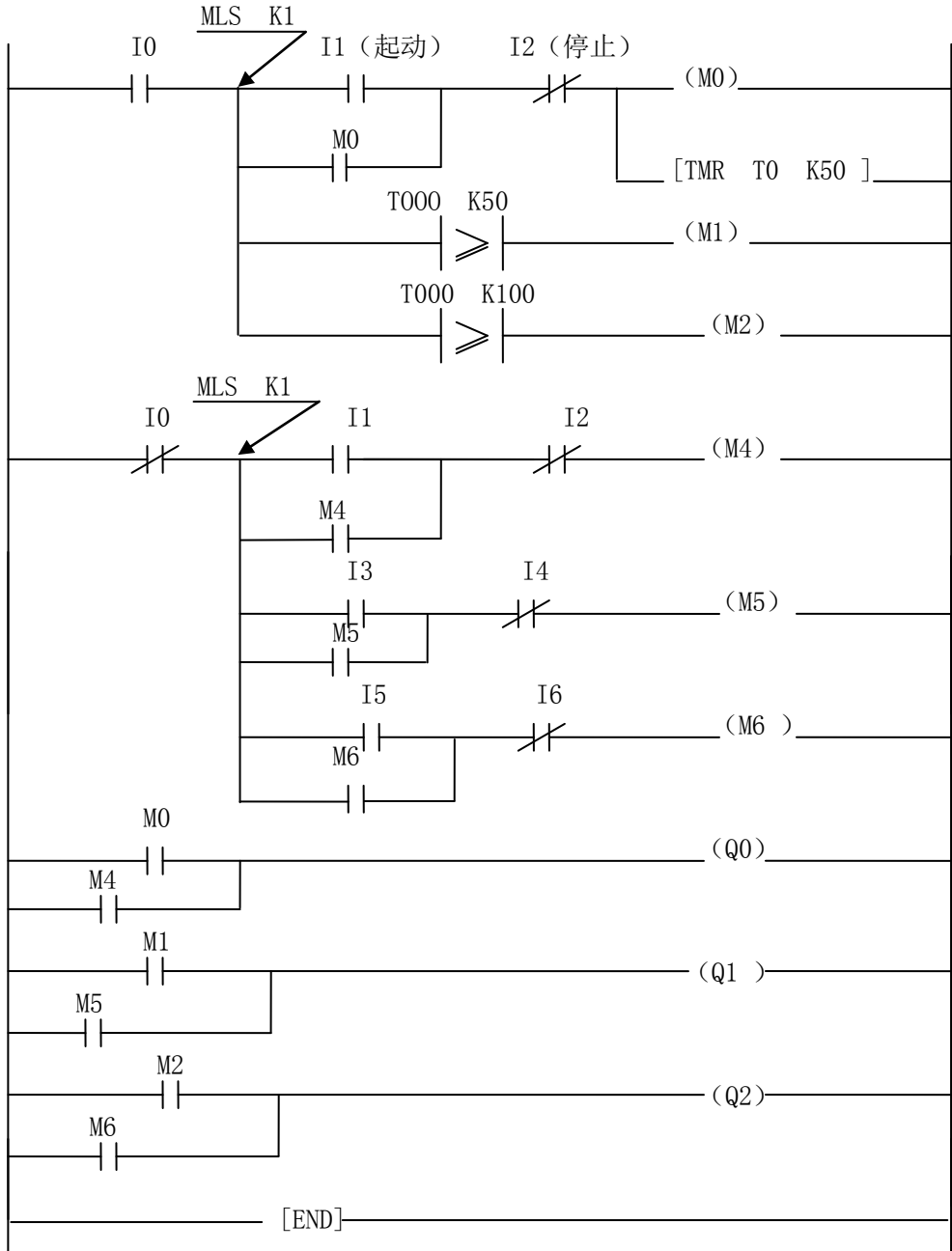


图 3—2

说明：

(1)、用 I 0 控制电机的自动 / 手动工作状态。I 0 = 1 ，选择自动工作状态； 当 I 0 = 0 ，选择手动工作方式。

(2)、在自动工作状态下，用可编程控制器的输入端 I 1 控制电机的启动，I 2 停止；在手动工作方式下，用可编程控制器的输入端 I 1、I 3、I 5 分别控制电机 A、B、C 的启动，I 2、I 4、I 6 分别控制电机 A、B、C 的停止。

(3)、用输出点 Q 0、Q 1、Q 2 模拟电机 A、B、C 的运转状态，当 Q 1、Q 2、Q 3 有输出时，表示电机运转。

四、实验步骤：

1、将电源线两端与可编程控制器 A C 85—264 两个端子联结，注意连接端子之间相互独立，将 P L C 与编程器联结。

(注意：经教师检查后，方可通电。)

2、接上电源 220 V，此时，可编程控制器指示灯 P W R 亮，编程器亦接通电源，即可输入程序。

(注：如机内原来存储有程序，用编程器中 MENU 菜单方式选择至 M2 *PROGRAM EDIT 中选择 M24 CLEAR ALL 清除原程序。)

3、用编程器输入程序 1，并进行调试：

(1) 进入 S T O P 状态；

注意：进入 S T O P 状态，S T O P 状态与 R U N 状态之间的转换具体操作详见系统概述中的 5—3 运行方式。

(2) 输入程序 1：

输入步骤如下：

程 序	输 入	显 示
LD I1	按 LD 键,	LD
	按 → 键,	LD I
	键入 1, ENTER	LD I1
OR Q0	按 OR 键,	OR
	按 → 键,	OR Q
	键入 0, ENTER	OR Q0
ANDN I2	按 ANDN 键,	ANDN
	按 → 键,	ANDN I
	键入 2, ENTER	ANDN I2
OUT Q0	按 OUT 键,	OUT
	按 → 键,	OUT Q
	键入 0, ENTER	OUT Q0
TMR TO K50	按 TMR 键,	TMR
	按 → 键,	TMR T
	键入 0, ENTER	TMR TO
	按 → 键, ENTER	TMR TO K
	键入 50, ENTER	TMR TO K50
...
END	键入 END, ENTER	END

(3)、检查程序有无错误。

(4)、进入 RUN 方式，试运行；

将 I 1 与临近的 C 点用导线短路（即模拟启动开关），启动电机 A，此时 Q0 点指示灯亮，表示电机 A 已经启动，5 ms 后，Q1 点指示灯亮，表示电机 B 已经启动，再过 5 ms 后，Q2 点指示灯亮，表示电机 C 也已经启动。

将 I 0 与临近的 C 点用导线短路（即模拟停止开关），三台电机全部停止运行。

如果程序运行失败，则进入 STOP 状态，进行修改。

4、按照上述方法，输入并调试程序 2。

五、实验练习题：

1、画出 PLC 输入/输出端子的原理及接线图，简述其工作原理。

2、简述 RUN 及 STOP 模式的简单功能和 RUN、STOP 模式的转换方法。

实验四、可编程控制器程序设计

一、实验目的：

- 1、熟悉可编程控制器的操作。
- 2、熟悉可编程控制器的基本命令。
- 3、熟悉可编程控制器的简单设计。

二、实验设备：

S-10HP 一台
SH-64 一台

三、实验内容：

1、熟悉可编程控制器的外部设备输出板及输入板的原理：

输出板：

注：图中 L 表示行，C 表示列，KA 表示继电器，COM 接地极，A 表示线圈，NO 表示常开触点，NC 表示常闭触点。

如图 4-1 输出板所示。本板分为四部分：7 X 7 发光二极管矩阵、继电器部分、电源接线端子及电源指示灯，现分别介绍如下：

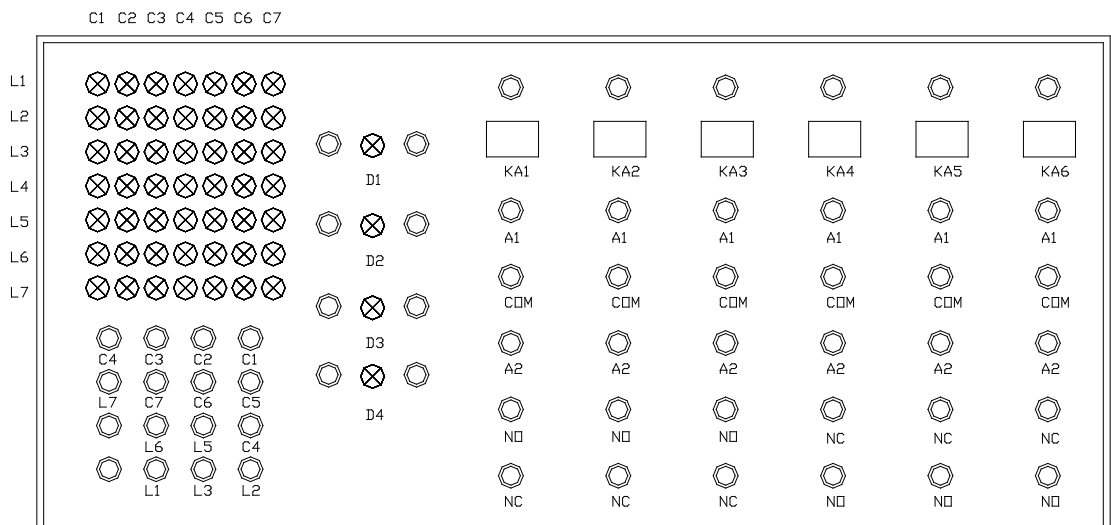


图 4—1

(1)、7 X 7 发光二极管矩阵：

该矩阵主要由 7 X 7 = 49 个 LED 组成，矩阵电路的 7 行和 7 列分别引至矩阵下方的接线端子上，LED 发光状态和端子动作状态对应表详见表 2-1，我们可以将矩阵与 PLC 的输出点相联结，每个 LED 或每行 LED 表示 PLC 上的某一输出点，根据 LED 的发光情况来判断 PLC 在执行程序时的输出触点的通断情况。

(2)、继电器部分：

该部分主要由六个继电器组成，每个继电器相互独立，该继电器只有一组常开常闭触点，其连接点分别引至继电器下方的五个接线柱，其中红色的为继电器的线圈，标有C O M的为继电器常开常闭触点的公共点，另外两个分别为常开、常闭触点。

(3)、电源接线端子：

电源接线端子主要是为了引线方便设置的，彼此独立，可与外部电源联结，作为P L C或输出板上元件的工作电源。

(4)、电源指示灯：该部分主要为独立的四组指示L E D，可作为供电指示或P L C某一输出点工作状态的判别。

输入板：

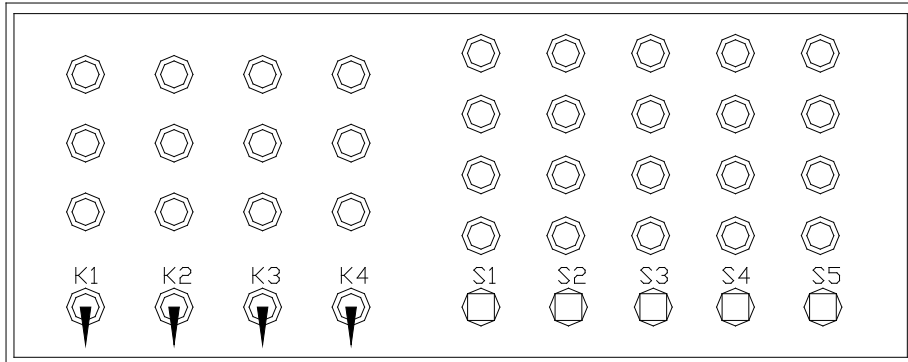


图 4—2

如图 2—2 所示，主要由四个开关，五个复位开关组成，彼此互相独立，可用于P L C输入断子的手动控制。

2、示例程序编程要求：

控制二极管矩阵的循环显示。

要求首先是第一排L E D依次亮，然后全部熄灭；第一、二排L E D同步依次亮，然后全部熄灭；第一、二、三排L E D同步依次亮，然后全部熄灭，直至七排L E D同步依次亮，然后全部熄灭。每灯相隔时间为一秒。

说明：

(1)、用可编程控制器Q 0—Q 8 输出点作为LED 矩阵的列控制，Q 9—Q 19 输出点作为LED 矩阵的行控制。

(2)、I 0 用于控制启动工作状态。

(3)、I 1 用于控制停止工作状态。

(4)、I 2 用于控制复位工作状态。

(5)、用定时器T M R 来完成显示时间的控制。

3、调试自编程序。

四、实验步骤：

1、将电源线两端与可编程控制器A C 85—264 两个端子联结，注意连接端子之间相互独立，将P L C 与编程器联结；

按图 4-3 接线，将P L C 输出输入端子分别与输出输入板相联结。

(注意：经教师检查后，方可通电。)

- 2、接上电源 220V，此时，可编程控制器指示灯 P W R 亮，编程器接通电源；
- 3、用编程器按示例程序的 T 形图输入并调试示例程序；
- 4、观察实验结果；
- 5、按照上述方法，做实验练习题，输入自编程序，进行调试。

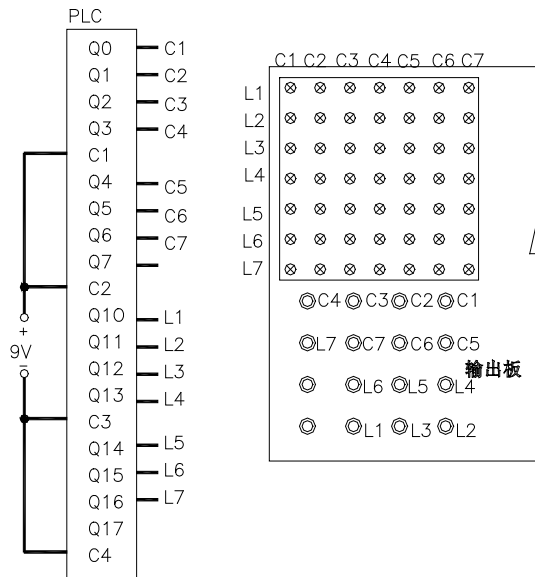
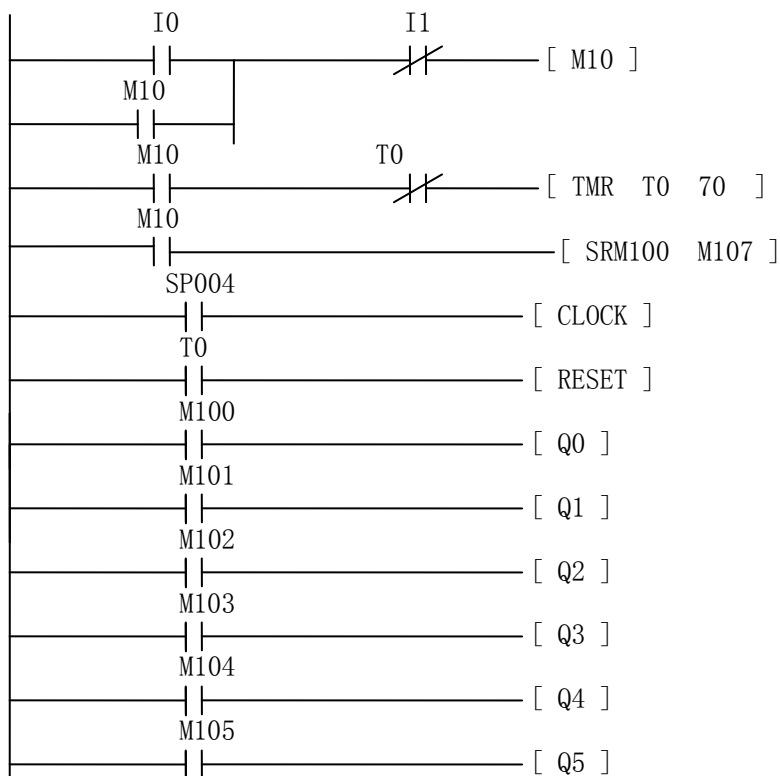
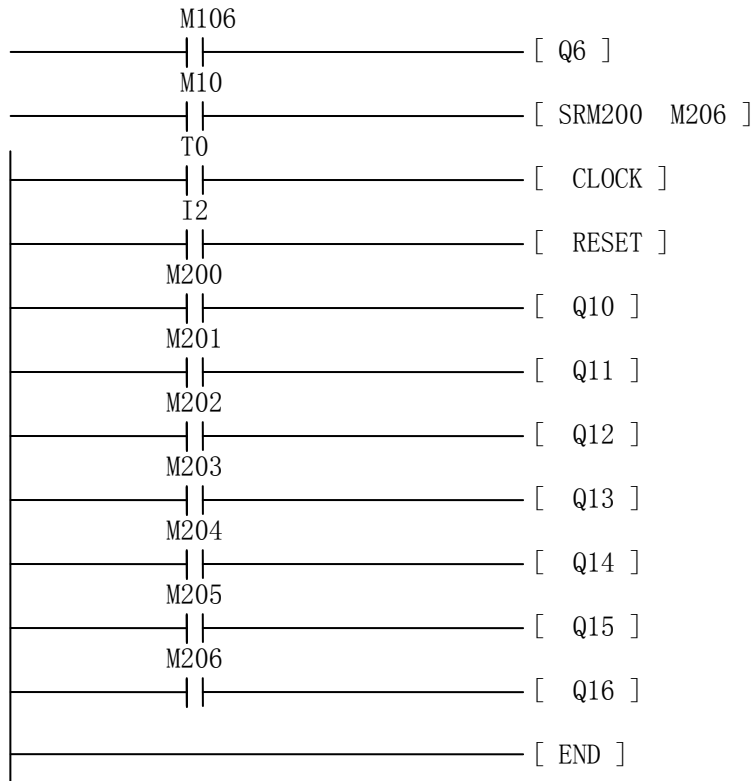


图 4-3





如 T 形图所示，可写出下列程序：

```

LD I0
OR M10
ANDN I1
OUT M10
LD M10
ANDN T0
TMR T0 K70
LD M10
LD SP004
LD T0
SR M100 M107
LD M100
OUT Q0
LD M101
OUT Q1
LD M102
OUT Q2

```



```

LD M103
OUT Q3
LD M104
OUT Q4
LD M105
OUT Q5
LD M106
OUT Q6
LD M10
LD T0
LD I2
SR M200 M207
LD M200
OUT Q10
LD M201
OUT Q11
LD M202
OUT Q12
LD M203
OUT Q13
LD M204
OUT Q14
LD M205
OUT Q15
LD M206
OUT Q16
END

```

五、实验练习题：

在不改变接线的情况下，完成 LED 矩阵的列显示。

编程要求：控制二极管矩阵的循环显示。要求首先是第一列 LED 亮，然后全部熄灭；第一、二列 LED 同步依次亮，然后全部熄灭；第一、二、三列 LED 同步依次亮，然后全部熄灭，直至七列 LED 同步依次亮，然后全部熄灭。每灯相隔时间为一秒。要求画出 T 形图，写出程序并调试。

实验五、电梯逻辑控制模拟实验一（集选电梯）

一、实验目的：

- 1、了解电梯结构及其各部分的作用；
- 2、了解集选电梯运行过程及电梯的使用功能；
- 3、了解电梯电气拖动系统和电气控制系统。

二、实验内容：

- 1、电梯使用功能的模拟；
- 2、电梯速度给定曲线的模拟；
- 3、轿内选层，厅外呼梯操作盘的功能及使用；
- 4、模拟电梯检修运行方式。

三、实验设备：

电梯模拟实验装置	一台
S H — 6 4 R 可编程控制器	一台

四、实验原理：

集选控制电梯是电气控制系统能将各个楼层厅外向上和向下召唤信号与轿厢内的指令选层信号综合在一起，集中自动控制的电梯。

根据 G B 7 5 8 8 — 8 7 规定，集选控制电梯为无司机控制电梯。

（1）集选控制电梯的正常运行过程如下：

当乘客进入轿厢后，按下欲前往的层站按钮，完成运行指令的预先登记，电梯便自动确定运行方式；电梯在到达 6 — 8 S 的停站延迟时间时，便自动关门，当门完全关闭后，门锁微动开关闭合，使门锁继电器吸合，电梯便开始启动，加速，直至稳速运行。当电梯到达欲停靠的目的层站前方某一位置时，由井道传感器向电梯拖动系统发出换速信号，电梯便自动减速，准备停靠，当轿厢进入平层区时，即停靠层站上方或下方的一段有限距离时，井道平层传感器动作发出平层信号，控制轿厢准确平层，并自动开门，自动消号，等待新的乘客进入轿厢。

在电梯运行过程中，电梯逐一登记各楼层的厅外召唤信号，对符合运行方向的召唤信号，将逐一应答，自动停靠，自动消号，即顺向截梯。电梯在完成同方向全部登记指令以后，若有反方向厅外召唤信号，则电梯自动换向运行。若没有召唤信号时，电梯便自动关门停机，或自动驶回基站，关门待命。若某一层站再有召唤时，便自动启动前往应召。

如果欲乘电梯在某一层站关门时，有人或物触碰了门安全触板，或被门夹住，电梯便停止关门并立即转为开门。

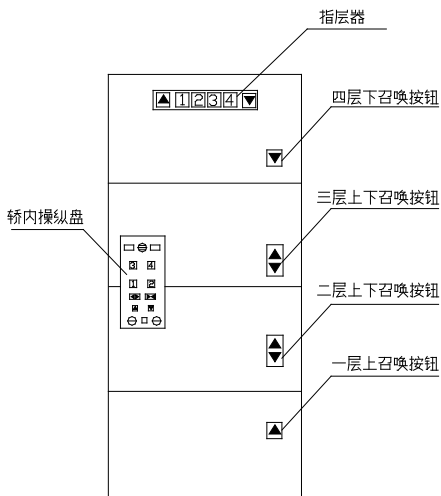
如果欲乘电梯的乘客正逢电梯关门时，可按下厅外上下召唤按钮中与电梯运行方向相同的一个按钮，电梯便立即开门，即本层开门。

如果由于乘客过多而超载，则电梯超载检测装置发出超载信号，在发出声光报警的同时，

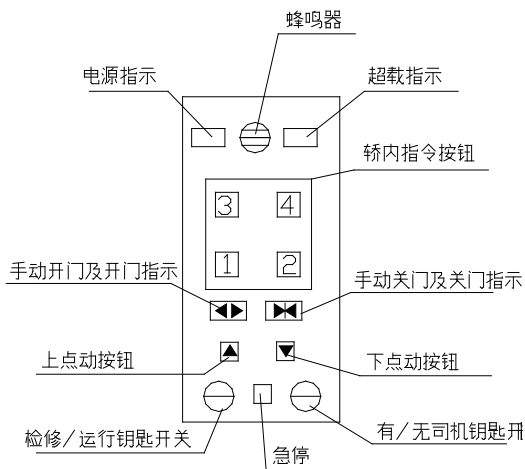
阻止电梯启动并开门，直至满足限载要求，电梯才能正常运行。

(2) 集选电梯的检修运行：

检修运行方式是为了在电梯发生故障时人员，检修人员通过系统的检修慢行环节，控制电梯上下慢速运行，对电梯设备进行检查修理的工作方式。系统的检查慢行运行操作，可分别在轿厢通过操纵箱和在轿顶检修箱实现，而轿顶具有优先权。



电梯模拟实验装置面板



轿内操纵盘示意图

五、实验步骤：

电梯模拟实验装置是一个四层四站全集选 P L C 控制的电梯模型。与实际电梯有以下区别：

- (1) 传动系统：采用卷筒式传动，直流永磁电动机驱动。
- (2) 四层电梯只在实验装置的面板上设置一个轿内指令操纵盘。

(3) 四层四站只设一个指层器，安装于面板的上方。

(4) 厅外按钮设置：一层设一个上呼梯按钮，二、三层上下呼梯按钮，四层设一个下呼按钮。

(5) 开关门过程用指示灯模型。

电梯模拟实验装置可完成电梯的正常运行和检修运行，实验步骤如下：

1、将动力电源 220VAC 通过实验装置电源线引入实验装置，确认连接牢固无松动。

2、将实验装置控制板上的自动开关由 OFF 拨到 ON，实验装置上电。此时，PLC “PWR” 亮，若 PLC 已处于 “RUN” 模式，即可进行下一步，若 PLC 处于 “STOP” 模式，即通过 SH-10P 编程器，将 PLC 由 “STOP” 模式转换为 “RUN” 模式。

3、模拟电梯正常运行过程

①轿内指令操作

②厅外召唤操作

③顺向载梯

④自动开关门及手动开关门

4、观察启动、加速、稳速运行过程及平层过程

5、急停状态模拟

电梯正常运行过程中，若发生意外情况。按下 “急停” 开关，电梯便停止运行，自动消号，通过检修运行方式，可将电梯慢速运行至最近层站。

六、实验报告

1、简述电梯正常运行过程及检修运行过程。

2、什么叫顺向截梯。

3、分析卷筒传动方式与曳引传动方式的特点。

实验六、电梯逻辑控制模拟实验二

——三层三站电梯的逻辑控制

一、实验目的：

- 1、熟悉电梯的电气控制系统的工作原理和设计方法；
- 2、掌握 PLC 电梯控制系统的设计方法和调试步骤。

二、实验内容及要求：

- 1、有司机电梯的选层选向；
- 2、电梯平层。

三、实验设备：

- | | |
|------------------|----|
| 1、SH-64R 可编程序控制器 | 一台 |
| 2、输入实验板 | 一块 |
| 3、输出实验板 | 一块 |
| 4、SH-10P 编程器 | 一台 |
| 5、稳压电源 | 一台 |

四、实验要求：

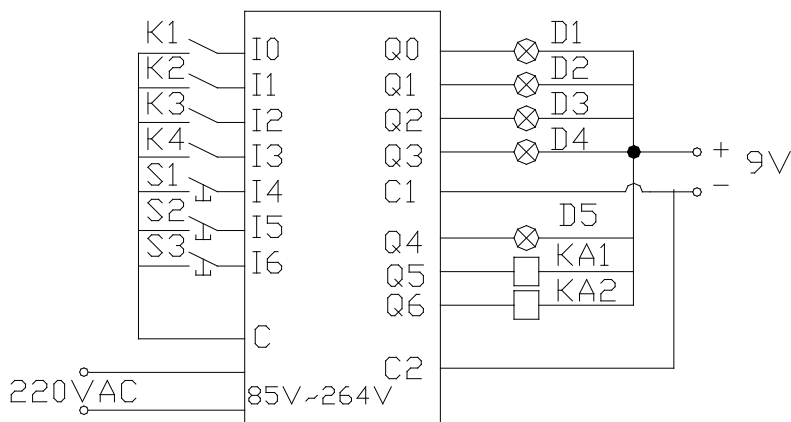
1、按以下要求分配输入板开关：

- K1：1 层厅外召唤（上）
- K2：2 层厅外召唤（上）
- K3：2 层厅外召唤（下）
- K4：3 层厅外召唤（下）
- S1：1 层轿内指令按钮
- S2：2 层轿内指令按钮
- S3：3 层轿内指令按钮

2、按以下要求分配输出板 LED 及继电器：

- D1：1 层指层
- D2：2 层指层
- D3：3 层指层
- D4：上行指示
- D5：下行指示
- KA1：上行继电器
- KA2：下行继电器

3、根据原理图连线：



系统原理图（仅供参考）

4、自行设计程序。

5、输入程序并进行调试。（注：P L C操作参考实验指导书。）

五、实验步骤：

1、按照原理图要求接线，连接完毕，需指导教师检查。

2、若接线正确，检查无误，再将编程器与PLC连接。

3、上电，检查PLC的状态是否正常。

上电后，若“PWR”LED亮“STOP”LED亮，则PLC处于编程状态，参考本书的操作步骤，输入程序；若“RUN”LED亮，首先通过编程器将“RUN”方式切换到“STOP”模式，再输入程序。否则，应立即切断电源，请指导教师检查。

4、程序输入完毕后，要进行必要的检查校对。

5、若程序检查正确，将PLC“STOP”模式切换到“RUN”模式，进行程序调试，调试方法请参考本书的PLC操作步骤。

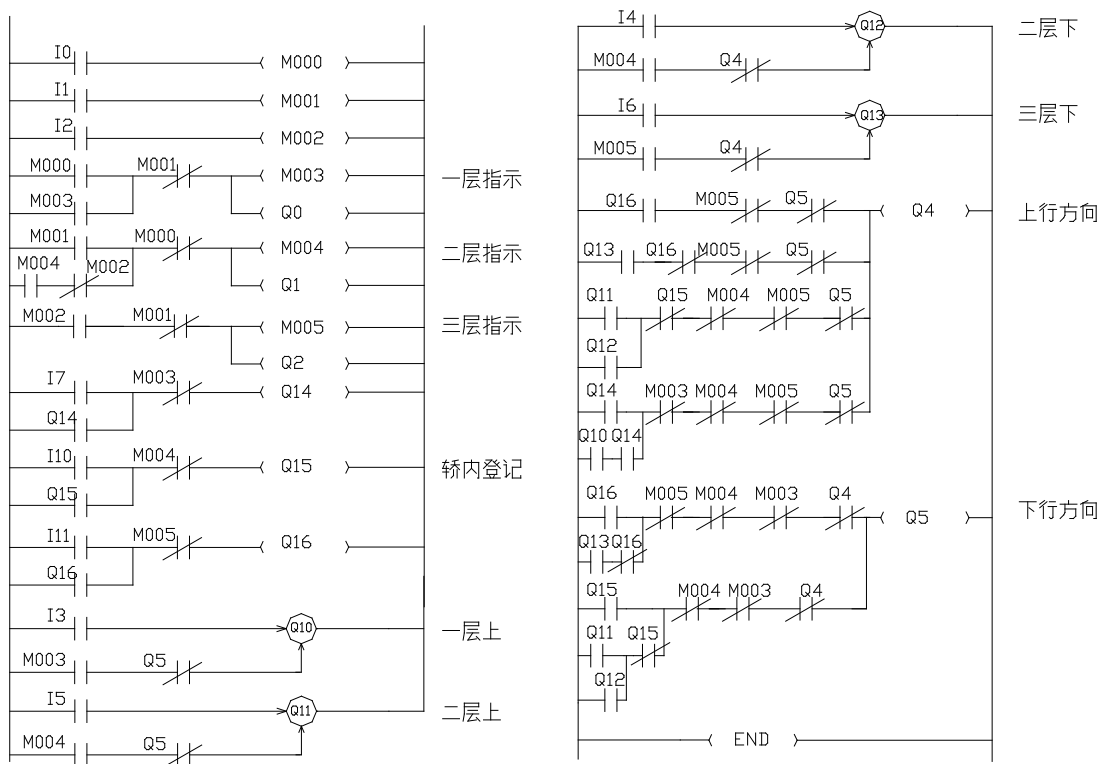
6、观察程序运行情况是否满足实验要求，经指导教师确认后，方可关机，拆线。

六、实验报告：

1、画出本次实验要求的系统原理图和控制软件的梯形图，并对梯形图进行分析说明。

2、写出程序清单。

附录示例程序一：



如梯形图所示，可列出如下程序。

其中：

楼层登记：I0—表示一层登记；I1—表示二层登记；I2—表示三层登记。

厅外召唤：I3—一层向上；I4—二层向下；I5—二层向上；I6—三层向下。

轿内指令：I7—一层指令；I10—二层指令；I11—三层指令。

指层灯：Q0—一层；Q1—二层；Q2—三层。

方向指示灯：Q4—表示↑；Q5—表示↓。

厅外登记：Q10—一层向上登记；Q11—二层向上登记；Q12—二层向下登记；

Q13—三层向下登记。

轿内登记：Q14—一层轿内登记；Q15—二层轿内登记；Q16—三层轿内登记。

```

LD    I0
OUT   M000
LD    I1
OUT   M001
LD    I2
OUT   M002
LD    M000
OR    M003

```

ANDN	M001		
		OUT	M003
OUT	Q0		
LD	M001		
LD	M004		
ANDN	M002		
ORLD			
ANDN	M000		
OUT	M004		
OUT	Q1		
LD	M002		
ANDN	M001		
OUT	M005		
OUT	Q2		
LD	I7		
OR	Q14		
ANDN	M003		
OUT	Q14		
LD	I10		
OR	Q15		
ANDN	M004		
OUT	Q15		
LD	I11		
OR	Q16		
ANDN	M005		
OUT	Q16		
LD	I3		
SET	Q10		
LD	M003		
ANDN	Q5		
RST	Q10		
LD	I5		
SET	Q11		
LD	M004		
ANDN	Q5		
RST	Q11		
LD	I4		
SET	Q12		
LD	M004		
ANDN	Q4		

RST	Q12
LD	I6
SET	Q13
LD	M005
ANDN	Q4
RST	Q13
LD	Q16
ANDN	M005
ANDN	Q5
LD	Q13
ANDN	Q16
ANDN	M005
ANDN	Q5
ORLD	
LD	Q11
OR	Q12
ANDN	Q15
ANDN	M004
ANDN	M005
ANDN	Q5
ORLD	
LD	Q14
LD	Q10
OR	Q14
ORLD	
ANDN	M003
ANDN	M004
ANDN	M005
ANDN	Q5
ORLD	
OUT	Q4
LD	Q16
LD	Q13
ANDN	Q16
ORLD	
ANDN	M005
ANDN	M004
ANDN	M003
ANDN	Q4
LD	Q15

```
LD      Q11
OR      Q12
ANDN    Q15
ORLD
ANDN    M004
ANDN    M003
ANDN    Q4
OUT     Q5
END
```

PLC 系统概述

1 系统构成图:

PLC 作为一种采用微处理器技术的工业控制装置,其基本系统包括 CPU, 输入/输出接口, 系统程序和用户程序存储单元等部分, SH 系列 PLC 作为一个整体式固定 I/O 的 PLC, 其内部也包含了这些功能:

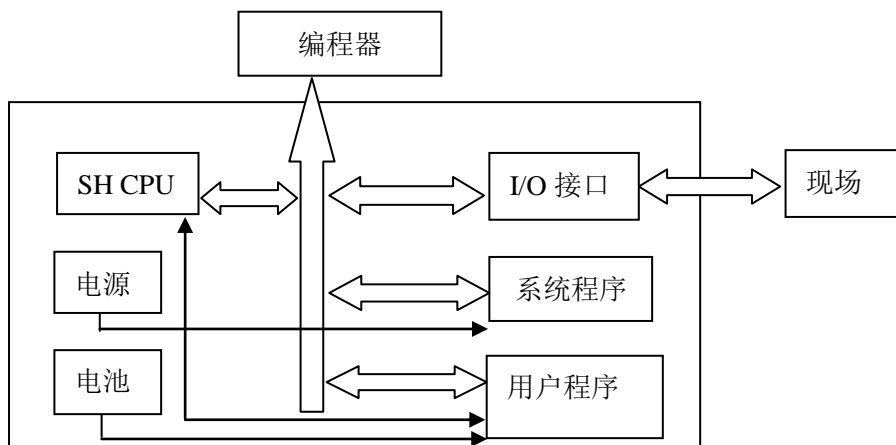


图 1-1 PLC 系统构成图

SH 系列 PLC, 由基本单元和扩展模块 2 部分组成, 其组成如下表 1—1 所示:

表 1—1 SH 系列 PLC I/O 构成表

系列号	基本单元点数	扩展模块点数	最大点数
SH—64	64	8/16	80

1—1 基本构成

SH 系列 PLC 的基本单元即为其基本构成。



图 1-2 SH 系列基本构成图

1—2 扩展构成

基本单元加上扩展模块, 即为 SH 系列 PLC 的扩展构成。

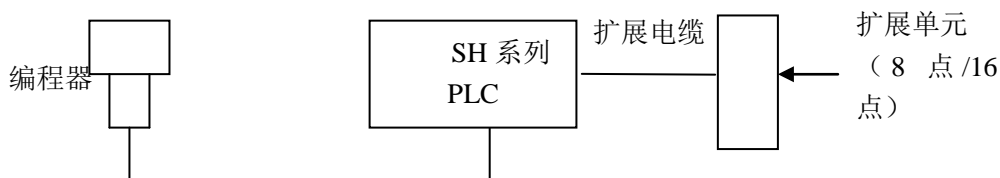


图 1-3 SH 系列扩展构成图

2 基本单元

SH 系列 PLC 的基本单元有 SH32, SH48, SH64 三种, 不管是哪一种, 其基本的外观是一致的。图 1-4 所示为 SH—64 的外观图。我们以此为例对 SH 系列 PLC 的基本单元作一说明。

SH64 基本单元正面上部接线端为 AC85-264V 电源接线端. DC24V 传感器电源接线端和输入 (I0-I37) 接线端; 下部接线端为输出 (Q0-Q37) 接线端 (X1, C2, C3, C4 公共端)。左侧边上为通用编程口; 右上为扩展模块接口 (通过扩展电缆连接); 正面左上上的 16 个 LED 为输入点的通/断指示灯; 左下的 16 个 LED 输出点的通/断指示灯, 在它边上的小盖板下是锂电池盒及锂电池; 在正上面左侧为 4 个 LED 状态指示灯。

★ 状态指示灯

在正面左侧的 4 个 LED 状态指示灯从上到下依次分别为: PWR (电源), RUN (运行), BATT (电池), CPU, 它们用于指示 SH32 的工作状态。

PWR: 绿色指示灯。监视内部 5V 直流电源供电状况。

ON: 表示内部+5V DC 供电正常。

OFF: 表示内部+5V DC 供电异常或无+5V DC 供电。

RUN: 绿色指示灯, 监视 CPU 工作状态。

ON: 表示 CPU 处于用户程序运行状态。

OFF: 表示 CPU 不处于用户程序运行状态。

BATT: 红色指示灯, 锂电池欠压指示。

ON: 表示电池欠压: 或在 R4172 中不设定为有电池方式, 而实际没有安装电池时, 该灯也会亮:

OFF: 锂电池正常供电; 闪烁: 表示自检出错或受到干扰。

CPU: 红色指示灯, 监视 CPU 的状态。

ON: 表示 CPU 工作出现异常 (监控定时器超时等):

OFF: 表示 CPU 工作正常。

注: 绿色指示灯, 在正常工作时为 ON; 在异常时为 ON。

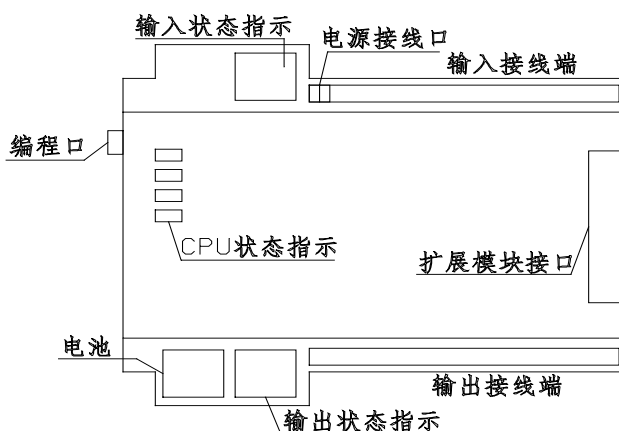


图 1-4 SF64-R1 外观图

★ I/O 状态指示灯

在面板左上，左下的两组 LED 指示灯，分别用来指示输入 I0—I117 输出 Q0—Q17 的通，断情况，ON 表示对应的 I/O 点为导通状态，OFF 表示表示对应的 I/O 点为断开状态。

★ 面板上插座

在面板的右边为——26 针针型插座，用于连接扩展电缆，进而连接 1 块 8 点或 16 点的扩展模块。

★ 侧面插口

在 SH 的左侧面，有一通用编程口，它是一个 6 针电话插口。它既是一个编程器接口，可用于连接编程设备如手持编程器 S—10HP；又是一 232C 格式串行通讯口，可连接上位计算机，串行打印机，条码打入机等具串行通讯功能的外部设备。

★ 锂电池

SH 系列 PLC 的用户程序是否放在 EEPROM 中的。无需电池保护。因而，在出厂时，SH 系列 PLC 并没有配用电池。当你由于某种原因需要配备电池时，需要另外购买（型号：RB-9）。锂电池是安装在正面左下的一个按扣式盖板下的，锂电池的更换请参阅本手册的 5—3 节。

★ 现场接线端子

在 SH 系列 PLC 的上，下两侧各有一排（24 个）接线端子，用于现场接线，下面说明 SH—64R1 的接线端子分配。

上侧的 I0—I37 共 38 个接线端。用于在个端子和 COM 端之间连接现场输入设备，其中，I0— I1 也可用于连接高速输入设备的输入端，I2—I5 可进行滤波时间设定（软件滤波），++24 V 和 COM 端子用于对对传感器一类有源外设提供供电电源，电压为+24 VDC，电流为[00mA —基本单元— 24 V 消耗—扩展单元 24 V 消耗（最大）]。FG 端为保护接地端。用于接连至大地或机箱外壳。另外 2 个端子为输入电源端，用于连接 AC85—264V 输入电源，另外 2 个端子为空端。

下侧的 Q0_Q37 共 38 个输出接线端。它们 4 个为一组分别用于与 COM1, COM2, COM3, COM4 公共端之间连接现场输出设备。另有 4 个空端子，不填任何设备。

3 外围设备

SH 系列 PLC 的外围设主要包括：手持式编程器 S—10HP。该编程器通过编程电缆连接至 PLC 的六芯编程口，而在 SH 正常运行时，编程器并不是必要的设备。

3-1 手持式编程器 S—10HP 面板见图 1-5，各部分具体功能如下：

◆指示灯

RUN 亮，表示机子处于运行模式。此时，用户程序进行循环执行及 I/O 传送等。

STOP 亮，表示机子处于编辑模式。此时，用户程序可进行编辑及参数设定等。

◆操作键

MENU 用于指定菜单方式，即选择程序编辑，寄存器命令，I/O 配置，CPU 配置，编程器设置，用户存储器设置，密码设置等。

MODE 用于指定 PLC 工作方式，即切换 STOP 或 RUN 工作模式。

CPU 用于指定 PLC 连接方式，可用于可编程控制器的联机通讯。

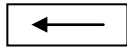
MON 用于指定 PLC 监控菜单，即监控触点的状态，定时器状态等等。

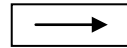
FILE 内存检查键，用于检查 PLC 机内已有文件个数及存储量。

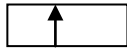
◆命令及数字键（浅灰色）

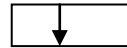
用于命令及数字的输入


◆编辑键（深灰色）


 向前一个字符

 向后一个字符

 向上一个字符

 向下一个字符

 确认键

 清除一行

 上档键

 插入一行

 删除一行

 检索命令键

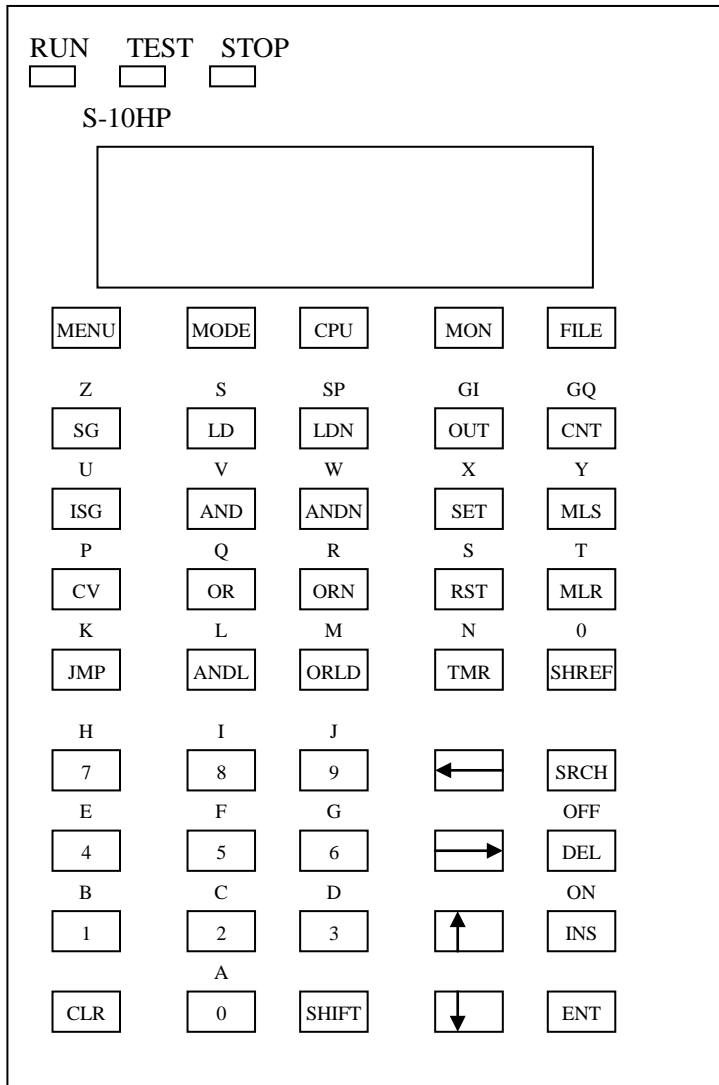


图 1—5 手持编程器外观

3-2 SH 端子台定义:

SH 系列端子台分配如下，对于输入：每 4 点分配一个 COM 端，但这些 COM 端内部连接；对于输出：每 4 个继电器输出为一组共用一个公用点，各组之间互相独立。

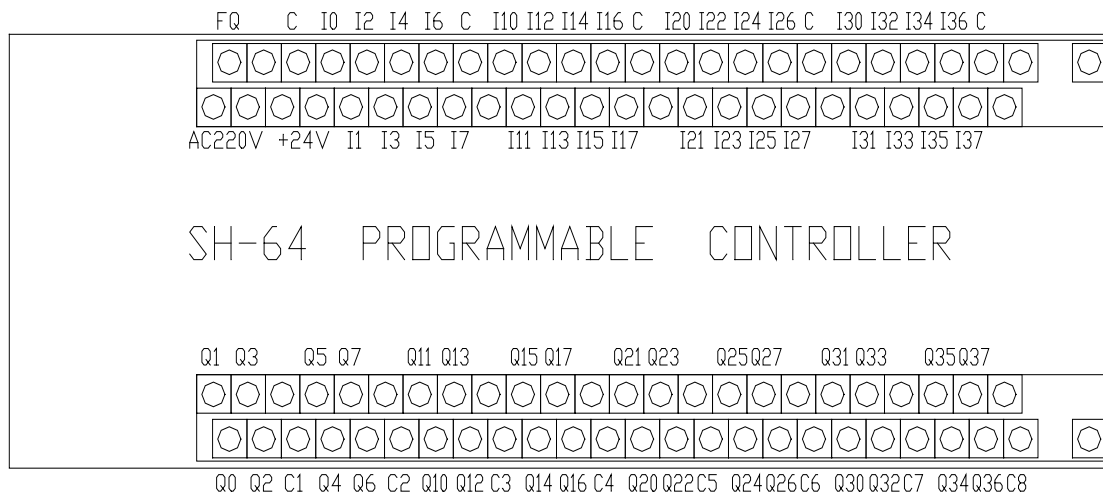


图 1—6 PLC 外观

4 运行方式:

SH 系列 PLC 通过编程器的“PC 模式”键进行运行方式的改变，SH 系列 PLC 共有三种方式，各方式及各方式下的动作内容如下表:

CPU 模式	动作内容
RUN	用户程序，I/O 传送，编程器可变更模式
STOP	用户程序编辑，参数设定，除停电保持领域外被初始化，输出全部 OFF

可通过编程器操作来选择动作方式：在 SH 系列 PLC 中，只能通过编程器来选择 PLC 的动作方式。

4-1 STOP 方式的进入

(1) 在不显示任何内容的状态下，按 MODE 键

若显示:

```
MODE CHANGE
TO STOP MODE
```

按 ENT 键，则显示:

```
MOD CHANGE
STOP MODE?
```

再按 ENT 键，则选定 STOP 方式。

(2) 在不显示任何内容的状态下，按 MODE 键，若显示:

MODE CHANGE
TO RUN MODE

再按 CLR 两次，即回到 STOP 方式。

4-2 RUN 方式的进入：

- (1) 在不显示任何内容的状态下，按 MODE 若显示：

MODE CHANGE
TO RUN MODE

按 ENT 键，则显示

MODE CHANGE
RUN MODE

再按 ENT 键，则选定 RUN 方式。

- (2) 在不显示任何内容的状态下，按 MODE 键，若显示

MODE CHANGE
TO STOP MODE

按 CLR 两次，即回到 RUN 方式。

5 运行

5-1 上电时动作方式：

SH 系列 PLC，一般情况下按电源断开前的动作方式（存在于 EEPROM 中）启动：具体方式如下表所示：

停电前模式	上电时模式
RUN	RUN
STOP	STOP

CPU 动作方式于功能存储器

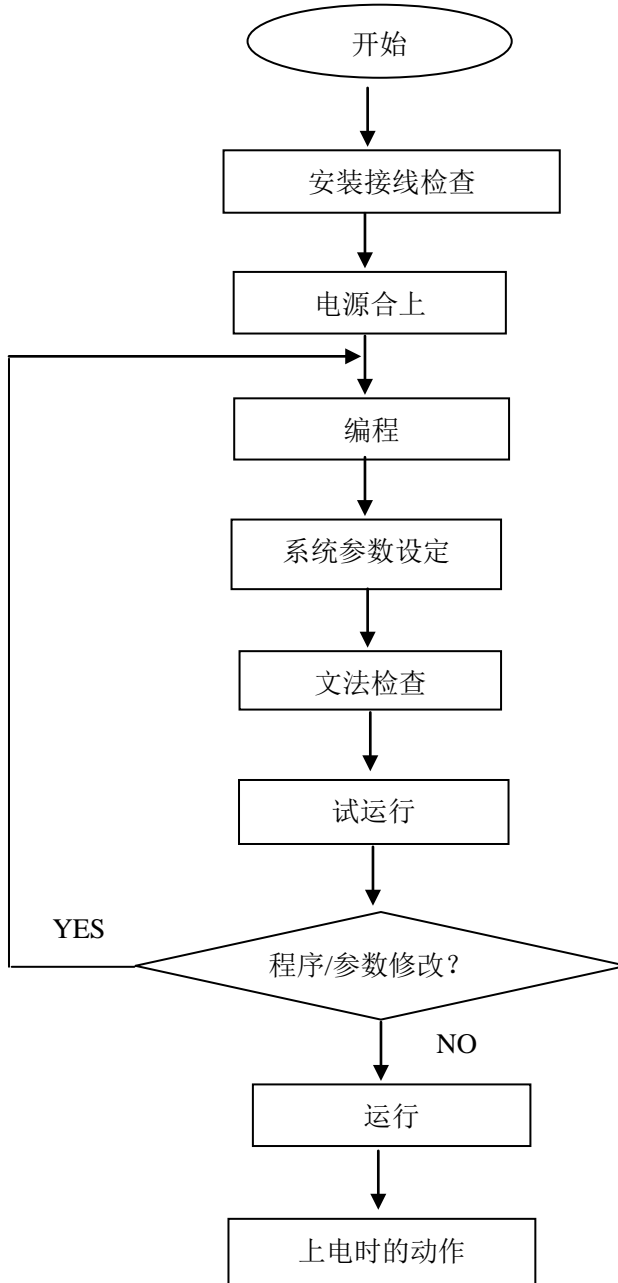
CPU 动作方式	输入	输出	其他功能存储器及数据存储器
RUN	端子	→	由用户程序执行结果决定
STOP	端子	OFF	不变

5-2 有/无电池方式的设定

在 SH 系列 PLC 出厂时，是不带电池的配置，当由于某些原因（如需停电保持）需配电池时，需另买电池（型号 RB_9）同时，需把有/无电池方式设定为有电池方式。设定方法是在 R4172 中设定一个个位非零数。（例如 F）

5-3 运行步骤:

运行框图如下:



◆安装接线的检查

在安装接线时,请检查以下几点:

- (1) 电源系统接线端子和输入输出接线端子的固定情况;
- (2) PLC 本体的规定情况;
- (3) 电源系统和输入输出接线的检查;
- (4) 电池的确认;(有电池方式设定时)

包括电池有无，电池的接连插座的连线情况的确认。

(5) 有无杂物混入检查。

有没有连线屑或金属片从散热缝中掉入 PLC 单元中。

◆电源合上

(1) 请确认电源电压；

(2) 请确认各端子台的连线的正确性；

(3) 合上电源；

注意：若此时，PLC 中已有无语法错误的程序存在，则 CPU 有可能已经进入 RUN 状态，（断电时动作方式记忆。）

(4) 检查并确认 CPU 的 PWR（绿色）指示灯亮；

若 PWR 灯不亮，请立即切断电源，参考第五章，查找异常原因。

◆编程

可利用手持式编程器 S—20P 和计算机编程软件 S—62P 编制程序。

S—20P 只能和 SH 系列 PLC 连接进行在线编程；S—62P 既可与 SH 系列 PLC 相连进行在线编程；亦可不与 PLC 相连，进行离线编程。

具体编程方法请参阅有关资料。

◆系统参数的设定

在系统运行前，需确认下表所示参数是否需要设定。通常在未做任何设定时，这些参数有一个初始值，不需要进行任何设定操作。

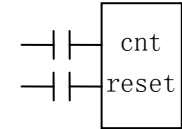
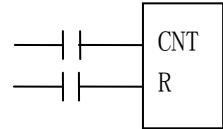
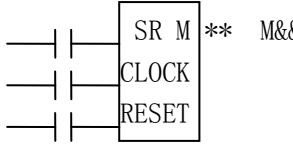
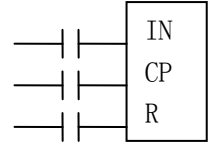
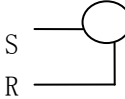
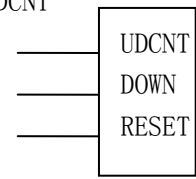
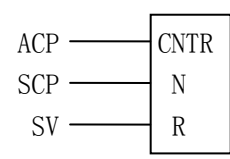
◆程序文法检查

程序编好以及修改好后要进行文法检查，文法检查可发现程序上存在的违反规则的部分。该操作在 STOP 方式下进行。

◆运行

将 MODE 模式转换成 RUN 模式。该认可后即可。

华光 PLC 与 OMRON PLC 基本指令对照表

序号	华光 PLC 指令	OMRON PLC 指令
1	LD	LD
2	LDN	LD NOT
3	AND	AND
4	ANDN	AND NOT
5	OR	OR
6	ORN	OR NOT
7	ANDLD	AND LD
8	OR LD	OR LD
9	OUT	OUT
10	TMR Ti K#####	TIM N set value
11	CNT Ci K##### <div style="text-align: center;">  </div>	CNT N set value <div style="text-align: center;">  </div>
12	END	END
13		IL (02) ILC (03)
14	NOP	NOP
15	JMP	JMP (04) JME (05)
16	NJMP	
17	<div style="text-align: center;">  </div>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">SFT(10) St E</p>
18	SET RST	KEEP <div style="text-align: center;">  </div>
19	UDCNT <div style="text-align: center;">  </div>	<div style="text-align: center;">  </div>

